

# *Maestría en Política de Negocios*

## *Sistema de Gestión de Calidad: Seis Sigma*



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

**Alumna: Silvia Karina Vega**

**Profesora Tutor: Leonor De Angelis**





## Indice

σ <b>Objetivos Generales del Trabajo de Tesis</b> .....	04
σ <b>Introducción</b> .....	05
σ <b>Breve historia evolutiva: Sistemas de Gestión de Calidad (CTC y TQM)</b> .....	06
σ <b>Concepto Evolucionado de Sistema de Gestión de Calidad</b> .....	09
σ <b>Sistema de Gestión de Calidad Seis Sigma</b> .....	11
¿Por qué Sigma? .....	11
Nivel de Calidad Sigma: ¿Por qué Seis ? .....	12
¿Qué es Seis Sigma? .....	14
Niveles de Desempeño en Sigma .....	16
Nivel de Sigma .....	18
Los Seis Principios de Seis Sigma .....	20
Estrategia de Implantación de Seis Sigma .....	23
1. <u>Decisión del Cambio</u> .....	23
2. <u>Despliegue de Objetivos</u> .....	24
3. <u>Desarrollo del Proyecto</u> .....	25
4. <u>Evaluación de Beneficios</u> .....	25
<b>Principales Pilares del Sistema de Gestión Seis</b> .....	25
1. <u>Equipo de Mejora Seis Sigma</u> .....	25
1.1 Seis fases .....	25
1.2 Cinturones y Líderes .....	26
2. <u>Herramientas de Mejora de Procesos Seis Sigma</u> .....	28
<b>Método para la Resolución de Problemas</b> .....	29
<u>Principios Metodológicos</u> .....	29
σ <b>El Método PDCA</b> .....	32
1- <b>Planeamiento (Plan)</b> .....	33
1.1 <u>Identificación del Problema</u> .....	33
1.1.1 <u>Conceptos básicos para definir un Problema</u> .....	34
a) <u>Ítems de Control de un Proceso</u> .....	34



b) Definición de Meta.....	36
c) Gráfico Secuencial.....	36
d) Retorno Previsto con la Solución del Problema.....	38
<i>1.2 Análisis del Fenómeno.....</i>	<i>39</i>
<i>1.2.1 Levantar datos.....</i>	<i>40</i>
Técnicas para Levantar Datos.....	40
¿Cómo Registrar los Datos Levantados?.....	42
<i>1.2.2 Desdoblar el problema.....</i>	<i>43</i>
Herramientas utilizadas para el desdoblamiento y la priorización.....	43
<i>1.2.3 Analizar las variaciones.....</i>	<i>45</i>
Tipos de Variación.....	45
Causas comunes y especiales de variación asociadas al problema.....	45
¿Por qué evaluar los tipos de causas de variación de un proceso?.....	46
Carta de Control.....	46
Análisis de Capacidad de Procesos.....	50
<i>1.2.4 Establecer metas específicas.....</i>	<i>52</i>
<i>1.3 Análisis del Proceso.....</i>	<i>52</i>
<i>1.3.1 ¿Cómo se manifiestan las variaciones de un Proceso?.....</i>	<i>53</i>
<i>1.3.2 Herramientas de Análisis Cualitativo.....</i>	<i>54</i>
<i>1.3.3 Herramientas de Análisis Cuantitativo.....</i>	<i>58</i>
Análisis Cuantitativo para Factores Causales Cualitativos.....	58
Análisis de Factores Causales Cuantitativos.....	58
Análisis para Factores Causales Cuantitativos y Cualitativos.....	59
Modelo de Regresión.....	59
Pasos para la construcción de Modelos de Regresión Linear Múltiple.....	59
<i>1.4 Establecimiento del Plan de Acción.....</i>	<i>61</i>
<i>1.4.1 ¿Cómo conducir la fase del establecimiento del plan de acción?.....</i>	<i>62</i>
<i>1.4.2 ¿Qué es un plan de acción?.....</i>	<i>63</i>
<b>2- Ejecución (Do).....</b>	<b>65</b>
<i>2.1 ¿Cómo conducir la Ejecución del Plan de Acción?.....</i>	<i>65</i>
<b>3- Verificación (Check).....</b>	<b>65</b>

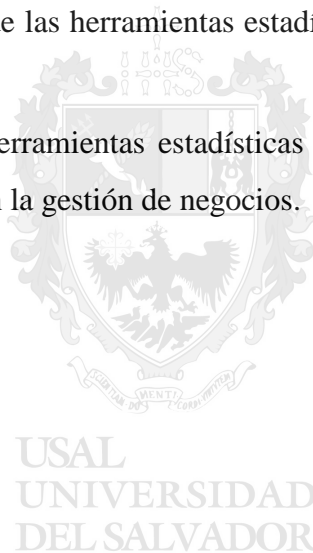


<b>4- Acción (Action)</b>	66
<b>Mantenimiento de los Resultados (SDCA)</b>	66
<b>σ <u>El Método DMAIC</u></b>	69
<b>1- Definir (Define)</b>	70
1.1 <u>¿Cómo identificar las necesidades de los clientes?</u>	71
1.2 <u>¿Cómo realizar un VOC?</u>	71
1.3 <u>El Project Charter</u>	73
<b>2- Medir (Measure)</b>	74
2.1 <u>Seleccionar las Características Críticas</u>	74
2.2 <u>Determinar el valor óptimo y los límites de especificación</u>	75
2.3 <u>Evaluar los Sistemas de Medición</u>	76
<b>3- Analizar (Analyse)</b>	76
3.1 <u>Cuantificar el nivel de desempeño actual</u>	76
3.2 <u>Determinar Objetivos de mejora</u>	77
3.3 <u>Estudiar las variables del proceso</u>	78
<b>4- Perfeccionar / Mejorar (Improve)</b>	79
4.1 <u>Determinar las causas potenciales</u>	79
4.2 <u>Determinar los valores óptimos de las variables críticas</u>	80
4.3 <u>Establecimiento del Plan de Acción</u>	80
<b>5- Control (Control)</b>	81
5.1 <u>Validar el plan de acción</u>	81
5.2 <u>Controlar las variables de entrada y monitorear las de salida</u>	81
5.3 <u>Mantener el Cambio</u>	82
<b>σ <u>Comparación entre DMAIC y PDCA</u></b>	83
<b>σ <u>Anexo A: Análisis para Factores Causales Cuantitativos y Cualitativos Modelo de Regresión Lineal Múltiple - Caso: Cía de Seguros “Angel de la Guarda”</u></b>	84
<b>σ <u>Conclusión</u></b>	96
<b>σ <u>Referencias Bibliográficas</u></b>	97



**Objetivos Generales del Trabajo de Tesis**

- σ Desarrollar la evolución de los Sistemas de Gestión de Calidad más relevantes.
- σ Incorporar conocimientos teóricos básicos relacionados a los Sistemas de Gestión de Calidad.
- σ Adquirir los conocimientos integrales y específicos relacionados al Sistema de Gestión Seis Sigma.
- σ Identificar y Desarrollar las metodologías para la solución de problemas (gerenciamiento).
- σ Favorecer la comprensión de las herramientas estadísticas para su uso en la práctica profesional.
- σ Integrar la utilización de herramientas estadísticas en las fases de los métodos de Resolución de problemas en la gestión de negocios.





## **Introducción**

A través de los tiempos, las empresas han utilizado distintas maneras para sobrevivir en el mundo de los negocios, por ejemplo ser competitivos, mejorar sus productos, obtener ventajas competitivas o bien copiando modelos de aquellas compañías exitosas.

Muchas de ellas se caracterizan por su adaptabilidad, por la innovación de productos, por el mejoramiento continuo, pero ¿Cómo surge la idea en el momento justo? ¿Por qué otras empresas fracasan?

Generalmente aquellas empresas que siguen vigentes o las que son exitosas o las que simplemente evolucionan con el paso de los años, han establecido dentro de sus sistemas de gestión, metodologías para la resolución de sus problemas. Esto les permite identificar las razones de sus problemas y mejorarlos o bien oportunidades para innovar. Diferentes Sistemas de Gestión de Calidad han evolucionado junto con el desarrollo del mundo en el cual estamos insertos, unos de los más conocidos son: Control Total de Calidad (Modalidad Japonesa) y Total Quality Management (TQM). Pero éstas fueron prácticamente usadas en la parte operativa, es decir a nivel producto, como consecuencia del momento histórico que debían enfrentar, como por ejemplo: Japón.

Hoy día no solo se prioriza el producto sino también la calidad de servicios que brindan las empresas hacia el cliente externo y también el interno.

Seis Sigma es un Sistema de Gestión de Calidad que ha evolucionado y está adaptado a nuestras necesidades actuales, éste optimiza el desempeño de un proceso de fabricación de producto o la realización de un servicio o transacción, aproximando sus resultados a cero defecto.

Este Sistema está siendo utilizado por empresas multinacionales para mejorar sus procesos, generar ganancias a través de los progresos obtenidos en productos y servicios para sus clientes y como sistema de detección de oportunidades en pos de mejorar continuamente.

Es interesante investigar este sistema y su metodología en la resolución de problemas a fin de lograr un mejoramiento continuo en la calidad de servicios y productos que potencialmente todas las personas somos capaces de ofrecer.



**Breve historia evolutiva de los Sistemas de Gestión de Calidad más relevantes:**

**Control Total de Calidad (La Modalidad Japonesa) – Kaoru Ishikawa y Gestión de la Calidad Total (TQM – Total Quality Management)**

El control de calidad moderno o control estadístico, comenzó en los años 30 con la aplicación del cuadro de control ideado por el Dr. W.A. Shewhart, de Bell Laboratories. La Segunda guerra mundial fue el catalizador que permitió aplicar el cuadro de control a diversas industrias en los Estados Unidos, cuando la simple reorganización de los sistemas productivos resultó inadecuada para cumplir las exigencias del estado de guerra y semi guerra. Pero al utilizar el control de calidad, los Estados Unidos pudieron producir artículos militares de bajo costo y en gran cantidad. Las normas para tiempos de guerra que se publicaron entonces se denominaron Normas Z-1.

Inglaterra también desarrolló el control de calidad muy pronto. Había sido hogar de la estadística moderna, cuya aplicación se hizo evidente en la adopción de las Normas Británicas 600 en 1935 basadas en el trabajo estadístico de E.S. Pearson. Mas tarde se adoptó la totalidad de las normas Z- 1 norteamericanas como Normas Británicas 1008. Durante los años de la guerra, Inglaterra también formuló y aplicó otras normas.

La producción norteamericana durante la guerra fue muy satisfactoria en términos cuantitativos, cualitativos y económicos, debido en parte a la introducción del control de calidad estadístico, que también estimuló los avances tecnológicos. Podría llegar a especularse que la segunda guerra mundial la ganaron el control de calidad y la utilización de la estadística moderna.

Ciertos métodos estadísticos investigados y empleados por las potencias aliadas resultaron tan eficaces que estuvieron clasificados como secretos militares hasta la derrota de la Alemania nazi.

El Japón se había enterado de las primeras Normas Británicas 600 en la pre guerra y las había traducido al japonés durante la misma. Algunos académicos japoneses se dedicaron seriamente al estudio de la estadística moderna pero su trabajo se expresaba en un lenguaje matemático difícil de entender y la estadística no logró una acogida popular.



En el campo de la administración el Japón también iba a la zaga, pues utilizaba el llamado método Taylor en ciertas áreas, el cual exigía que los obreros siguieran especificaciones fijadas por los especialistas y en esa época ese enfoque se consideraba muy moderno. El control de calidad dependía enteramente de la inspección, pero ésta no era cabal para todos los productos. En aquellos días el Japón seguía compitiendo en costos y precios pero no en calidad. Seguía siendo la época de los productos baratos y malos.

Después de la devastación producida por la Segunda Guerra Mundial, la orientación primordial de la industria japonesa fue incrementar la producción con el fin de reconstruir los estándares de vida de la población y la infraestructura del país.

En los primeros años 50, la preocupación por la calidad se consideraba como un obstáculo para la producción en masa.

Algunas corporaciones de vanguardia japonesas empezaron a aplicar las herramientas del control estadístico de calidad (SQC – Statistical Quality Control) difundido por el Dr. Deming.

Al comenzar los años 60, Japón no tenía ya la urgente necesidad de reemplazar los artículos esenciales. Los fabricantes empezaron a competir en la variedad de artículos producidos. Entre 1960 y 1965, los artículos de uso duradero anteriormente difíciles de conseguir tales como los televisores, lavadores, cámaras fotográficas y limpiadores por vacío empezaron a abundar en los hogares japoneses. Esta auto-denominada revolución de los consumidores dio relevancia al concepto del mercado, frente al de producción en masa como prioridad.

Las crisis del petróleo de los años 70 sacudieron la sociedad japonesa. Japón no tiene fuentes nacionales de petróleo; casi el 100 % del consumo de este recurso tiene que importarse. Las acciones de la OPEC hicieron surgir la posibilidad de conseguir las suficientes divisas para pagar las importaciones de petróleo.

Durante una visita en 1990 a corporaciones japonesas prácticamente de la TQM, los autores preguntaron a los directores ejecutivos las razones por las que sus corporaciones habían adoptado la TQM. La respuesta fue siempre la misma: la crisis del petróleo. La necesidad de exportar creó la necesidad de competir con productos extranjeros en sus propios países, lo que sería imposible sin productos que satisficieran las necesidades de





los clientes mejor que los competidores extranjeros. La aptitud para satisfacer necesidades llegó a ser el concepto de calidad dominante de las corporaciones líderes japonesas.

Sin embargo, en los años 80, los éxitos japoneses de los años 70 han empezado a crear resistencia en dos frentes. Primero, como consecuencia de los permanentes superávits del comercio internacional, el valor del yen se ha incrementado en relación al de la mayoría de las demás monedas. Esto implica que los artículos japoneses se han encarecido en los mercados mundiales meramente como consecuencia de la revalorización del yen; por tanto se ha reducida la competitividad de las mercancías japonesas. Segundo, las tecnologías de producción y los métodos de gestión japoneses se han difundido en diversas partes de Asia (Corea, Taiwan, Singapur, Hong Kong), cuyas tecnologías de producción son comparables a las de Japón y mano de obra más barata.

Conforme ha ido evolucionando el concepto de la calidad, se han producido tres grandes saltos o revolucionarios cambios en la forma de pensar sobre la calidad:

- σ Desde la aptitud según estándares a la aptitud para uso - cambio que prioriza el mercado.
- σ Desde la aptitud para uso a la aptitud de costes – cambio hacia el concepto de que el precio lo fija el mercado.
- σ Desde la aptitud de costes a la aptitud para satisfacer las necesidades latentes – cambio hacia los conceptos del cambio continuo en las necesidades del mercado y por lo tanto hacia la necesidad de acortar los ciclos de desarrollo de productos.

De la misma manera en que ha evolucionado el concepto de calidad, han evolucionado también las prácticas y herramientas de la calidad (evolución de la metodología).

De esta breve reseña se puede observar que los cambios en los conceptos de calidad, metodología y visión de la realidad han evolucionado a través del tiempo en función a las realidades sociales, económicas y científicas de cada momento histórico.



### **Concepto Evolucionado de Sistema de Gestión de Calidad**

Un Sistema de Gestión de Calidad es un conjunto interrelacionado de acciones (Análisis, Planeamiento, Ejecución, Control y Retroalimentación entre otros), herramientas y métodos de resolución de problemas interdependientes entre sí con el fin de obtener productos y servicios a los niveles más económicos que cubran plenamente las expectativas y necesidades del cliente en un mundo rápidamente cambiante.

Considerando los vertiginosos cambios en el mundo actual, todas aquellas corporaciones que quieran sobrevivir, deberán trabajar fuertemente para desarrollar e implementar en ellas sistemas de calidad y metodologías de resolución de problemas que les permitan satisfacer las necesidades de sus clientes y mantener su vigencia.

A continuación se explicitarán razones por las cuales es necesario contar con el respaldo de un sistema de gestión de calidad:

#### **σ 1º Razón:**

Estamos en una economía globalizada. La integración de competidores nuevos en el mercado económico mundial hacen “caer” a aquellas empresas no competitivas, y de una u otra manera obliga a todas aquellas que subsisten a desarrollar su actividad sobre una vigilia constante, atenta y minuciosa del mercado para ajustar siempre mejor la calidad de la respuesta que se le demanda. En breves palabras, las empresas deben concentrar toda la fuerza intelectual de todos sus funcionarios en producir bienes y servicios de calidad, sin perder de vista las metas de supervivencia en un mundo donde la gestión de una corporación afecta a todos.

#### **σ 2º Razón:**

La razón en la que se basa el carácter inevitable de la calidad total es la súbita inversión en los países industrializados de la relación de fuerzas entre una demanda menos creciente y una oferta múltiple. Desde mediados de los años setenta, por la expansión económica de Japón y de los nuevos países industrializados, se ha abierto un nuevo